



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 103 28 061 A1 2005.01.20

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 103 28 061.8

(51) Int Cl. 7: B23D 49/16

(22) Anmeldetag: 23.06.2003

B23D 49/08, B27B 19/09

(43) Offenlegungstag: 20.01.2005

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

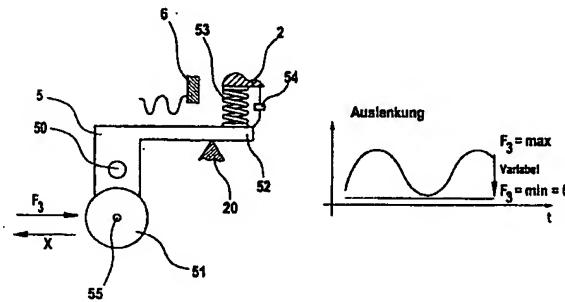
(72) Erfinder:

Nicolantonio, Aldo Di, Recherswil, CH

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Motorgetriebene Stichsägemaschine

(57) Zusammenfassung: Bei einer handgeführten, motorgetriebenen Stichsägemaschine (1) mit einem Gehäuse (2), in dem vertikal bewegbar ein Sägeblatt (3) über eine Hubstange (4) angeordnet ist, und mit einem Pendelmechanismus, der einen um eine horizontale erste Achse (50) drehbar im Gehäuse angeordneten Rollenhebel (5) aufweist, an dem eine mit dem Sägeblatt (3) in Kontakt stehende, um eine horizontale zweite Achse (55) drehbare Rolle (51) angeordnet ist, und der einen Gabelhebel (6) aufweist, der den Rollenhebel (5) periodisch auslenkt, wird eine adaptive Einstellung des Sägefortschritts an die Vorschubkraft der Stichsägemaschine (1) dadurch erreicht, dass der Pendelmechanismus eine andruckabhängige Pendelung des Sägeblattes (3) bewirkt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einer motorgetriebenen Stichsägemaschine mit den gattungsbildenden Merkmalen des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Aus der DE 198 05 675 ist eine handgeführte, motorgetriebene Stichsägemaschine mit einem Pendelmechanismus bekannt. Mittels dieses Pendelmechanismus wird das in einer Hubstange gehaltene Sägeblatt über einen Rollenhebel in Schnittrichtung ausgelenkt. Diese als Pendelhub bezeichnete Auslenkung in Schnittrichtung führt zu einem schnelleren Sägeforschritt. Der Pendelhub kann mittels eines Stellknopfes eingestellt werden, wobei diskrete Einstellungen der Auslenkung nur gestuft wählbar sind. Die in jeder festen Stufe unterschiedliche maximale Auslenkung wird mittels eines Anschlags begrenzt, an den der Rollenhebel bei seiner Auslenkung anschlägt.

[0003] Je größer die Pendelung ist, desto schneller schreitet auch der Schnitt voran. Allerdings leidet die Schnittqualität darunter, weil sich Spanausrisse an den Schnittkanten und grobe Schnittflächen ergeben. Außerdem wird die Kontrolle des Schnitts mit steigender Schnittgeschwindigkeit schlechter. Die Umschaltung zwischen den einzelnen Pendelstufen über Verdrehen des Anschlags ist jedoch so aufwendig, dass es regelmäßig nicht während des Sägens durchgeführt wird. Dies wäre jedoch nötig, da sich die Anforderungen an Schnittprozesse häufig ändern. So wird für gerade Partien eine schnelle Schnittgeschwindigkeit bevorzugt, jedoch in heiklen, kurvigen Passagen oder bei einem vorsichtigen Anschnneiden eine langsame Schnittgeschwindigkeit mit hoher Schnittqualität. Die beiden vorgenannten Extreme können sich immer wieder abwechseln, so dass der Benutzer ständig die Pendelung neu einstellen muss.

Vorteile der Erfindung

[0004] Eine erfindungsgemäße handgeführte, motorgetriebene Stichsägemaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat dem gegenüber den Vorteil, dass der Sägeforschritt mittels einer adaptiven, automatischen Pendelung, die von der Vorschubkraft in Schnittrichtung abhängt, automatisch geändert wird.

[0005] Bevorzugt geschieht dies über ein Federelement, das umso weiter zusammengedrückt wird, je größer die Vorschubkraft, d. h. die Schnittgeschwindigkeit ist. Dies bedeutet, dass beim Sägen gerader Partien mit hoher Geschwindigkeit das Federelement sehr stark zusammengedrückt wird und somit eine große Pendelung erzielt wird. Dagegen wird beim Sägen heikler kurviger Passagen nur eine äußerst geringe Vorschubkraft am Sägeblatt angreifen, so dass

das Federelement kaum zusammengedrückt wird. Dadurch ergibt sich nur eine sehr geringe Pendelung des Sägeblattes. Bevorzugt wird die Pendelung noch durch eine Dämpfvorrichtung mitgesteuert. Unter den unten im Einzelnen aufgeführten Federkräften wird jeweils die resultierende Federkraft an der Rolle verstanden, die in der Horizontalen wirkt.

[0006] Dadurch, dass oberhalb des Rollenhebels im Bereich seines rollenfernen Endes ein zweiter Anschlag am Gehäuse ausgebildet ist, kann eine maximale Pendelung vorgegeben werden. Bevorzugt wird der zweite Anschlag so ausgeführt, dass er mittels eines Stellknopfes in verschiedenen Abständen zum Rollenhebel festlegbar ist. Damit kann die maximale Pendelung in verschiedenen Stufen festgelegt werden.

[0007] Dadurch, dass die Stichsägemaschine einen Ausschaltmechanismus aufweist, insbesondere eine mechanische Vorrichtung zum Zusammendrücken des Federelements, der die parallele Komponente des Federelements unterdrückt, kann die automatische Pendelung sehr leicht ausgeschaltet werden. Beispielsweise ist es dann möglich, zwischen einem aus dem Stand der Technik bekannten Pendelmechanismus und dem erfindungsgemäßen Pendelmechanismus sehr einfach hin und her zu schalten.

[0008] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Ausführungsbeispiel**Zeichnungen**

[0009] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der nachstehenden Beschreibung an Hand der zugehörigen Zeichnung näher erläutert.

[0010] Die Figuren zeigen:

[0011] Fig. 1 einen vertikalen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Stichsägemaschine,

[0012] Fig. 2 einen vertikalen Querschnitt durch die Stichsägemaschine gemäß der Fig. 1 in Richtung II-II,

[0013] Fig. 3 einen horizontalen Längsschnitt durch die Stichsägemaschine aus Fig. 1 entlang der Linie III-III,

[0014] Fig. 4 einen schematischen Aufbau eines Rollenmechanismus gemäß dem Stand der Technik samt zeitlichen Verlaufs der Auslenkung und

[0015] Fig. 5 einen schematischen Aufbau eines erfindungsgemäßen Pendelmechanismus samt zeitlichen Verlaufs der Auslenkung.

[0016] Anhand der Schnitte der **Fig. 1** bis **3** kann eine handgeführte, motorgetriebene, erfindungsgemäße Stichsägemaschine **1** gut beschrieben werden. Der für eine Pendelung bislang benutzte Mechanismus ist in **Fig. 4** dargestellt und in **Fig. 5** wird der erfindungsgemäße Pendelungsmechanismus in einer sehr einfachen Ausführungsform wiedergegeben.

[0017] Die in **Fig. 1** dargestellte Stichsägemaschine **1** weist ein Gehäuse **2** auf, in dem ein Sägeblatt **3** in vertikaler Richtung hin- und herbewegt wird. Dazu ist das Sägeblatt **3** in einer Hubstange **4** angeordnet, die in bekannter Art und Weise von einem Motor in eine vertikale Hin- und Herbewegung versetzt wird. Da sowohl der Antrieb der Hubstange **4** als auch die Lagerung und Führung derselben bekannt sind und nicht Gegenstand der Erfindung sind, wird auf eine nähere Ausführung verzichtet. Die Stichsägemaschine **1** weist einen Pendelmechanismus auf, der der Hubstange **4** mit dem Sägeblatt **3** quer zur vertikalen Hin- und Herbewegung eine Pendelung erteilt. Dies führt bei einer Bewegung der Stichsägemaschine **1** in einer Bearbeitungsrichtung **x** zu einem höheren Spanabtrag und damit zu einem schnelleren Sägefortschritt. Ein solcher Pendelmechanismus ist grundsätzlich bekannt. Im Folgenden wird zuerst auf den Pendelmechanismus gemäß dem Stand der Technik eingegangen (siehe **Fig. 4**) bevor dann auf den erfindungsgemäßen Pendelmechanismus eingegangen wird (siehe u. a. **Fig. 5**).

[0018] Der bekannte Pendelmechanismus weist einen zweiarmigen Rollenhebel **5** auf, der wippenartig um eine horizontale erste Achse **50** drehbar im Gehäuse **2** gelagert ist. Am unteren Ende des ersten Hebelarms weist der Rollenhebel **5** eine um eine zweite horizontale Achse **55** drehbar gelagerte Rolle **51** auf. Sein zweiter Hebelarm ist um 90 Grad abgewinkelt, so dass das rollenferne Ende **52** horizontal verläuft. Dabei sucht eine Druckfeder **53** den oberen Hebelarm in Ruheposition des Rollenhebels **5** nach unten gegen einen ersten Anschlag **20** vorgespannt zu halten.

[0019] Wird die Stichsägemaschine **1** in der Bearbeitungsrichtung **x** gegen ein Werkstück bewegt, so dass eine Vorschubkraft **F₃** auf das Sägeblatt **3** wirkt, drückt dieses die Rolle **51** und somit den ersten Hebelarm des Rollenhebels **5** nach hinten. Dabei wird das Sägeblatt **3** zugleich über Druckfedern **40**, die zwischen dem Gehäuse **2** und der Hubstange **4** mit einer Anpressfederkraft **F₂** wirken (siehe **Fig. 3**), ständig gegen die Rolle **51** gedrückt.

[0020] Eine Nase **60** (**Fig. 2**) eines Gabelhebels **6** stützt sich am rollenfernen Ende **52** des Rollenhebels **5** ab. Der Gabelhebel **6** wird von einem Antriebsmotor (nicht gezeigt) über einen Exzenter periodisch hin- und herbewegt und vollführt eine Auf- und Abbewegung (siehe **Fig. 2** und **4**). Dadurch wird das rollenfer-

ne Ende **52** des Rollenhebels **5** periodisch nach oben bzw. unten ausgelenkt (siehe **Fig. 4** zeitlicher Verlauf der Auslenkung). Dies bedeutet, wenn die Nase **60** des Gabelhebels **6** den Rollenhebel **5** nach unten drückt, wird die Rolle **51** entgegen der Vorschubkraft **F₃** in Richtung der Bearbeitungsrichtung **x** gedrückt, so dass das Sägeblatt **3** einen schnellen Sägefortschritt vollführt.

[0021] Da eine starke Pendelung für schnellen Sägefortschritt jedoch den Nachteil geringerer Schnittqualität mit sich bringt, ist diese nur für das Sägen gerader Strecken geeignet und sollte bei filigranen oder stark gekrümmten Schnittkurven gering gehalten werden. Dafür ist ein zweiter Anschlag **21** (siehe **Fig. 2** und **4**) vorgesehen.

[0022] Dieser begrenzt nach oben hin die maximale Auslenkung des rollenfernen Endes **52** des Rollenhebels **5** durch seinen Abstand von der Ruheposition des rollenfernen Endes **52** und schränkt den Pendelhub des Sägeblatts **3** ein. Bei einer solchen Hubbeschränkung des Rollenhebels **5** bleibt der konstante Auslenkungshub der Nase **60** des Gabelhebels **6** größer als der des Rollenhebels **5** und es erfolgt nur ein kleinerer Sägefortschritt als maximal möglich.

[0023] Der zweite Anschlag **21** ist in unterschiedlichen Abständen zum rollenfernen Ende **52** des Rollenhebels **5** mittels eines Einstellknopfes von außen manuell festlegbar. Im linken Teil der **Fig. 4** sind exemplarisch drei Stellungen (**P₀**, **P₁**, **P_{III}**) mit unterschiedlichen Abständen zum rollenfernen Ende **52** des Rollenhebels **5** dargestellt. Zur Vereinfachung der Darstellung sind diese Positionen nebeneinander dargestellt. Je nach mechanischer Ausführung des zweiten Anschlags **21** sind diese jedoch entweder alle übereinander angeordnet oder in einem sehr engen horizontalen Bereich nebeneinander. Die Auswirkung auf den zeitlichen Verlauf der Auslenkung des rollenfernen Endes **52** des Rollenhebels ist für die 4 Stellungen (**P₀** bis **P_{III}**) des zweiten Anschlags **21** im rechten Teil der **Fig. 4** dargestellt. Bei der kleinsten Stellung **P₀** erfolgt gar keine Pendelung, dagegen ist bei der weitesten Einstellung **P_{III}** die volle Pendelung möglich, die sich durch eine sinusförmige Kurve der zeitlichen Darstellung der Auslenkung manifestiert. Bei den Zwischenstellungen **P₁**, **P_{II}** werden die Maxima der Auslenkung jeweils vertikal in der Höhe abgeschnitten, in der sich der zweite Anschlag **21** in der jeweiligen Position **P₁**, **P_{II}** oberhalb des rollenfernen Endes **52** des Rollenhebels **5** in seiner neutralen Position befindet.

[0024] Bei einem erfindungsgemäßen Pendelmechanismus gemäß **Fig. 5** erfolgt die Bewegung des Rollenhebels **5** ebenfalls über den Gabelhebel **6** in bekannter Art und Weise. Die Auslenkung durch die Vorschubkraft **F₃** ist ebenfalls wie im bekannten Pendelmechanismus gegeben. Unterhalb des rollenfer-

nen Endes 52 des Rollenhebels 5 ist am Gehäuse 2 ein erster Anschlag 20 (siehe Fig. 1 und 5) angeordnet. Ebenfalls im Bereich des rollenfernen Endes 52 des Rollenhebels 5 ist ein Federelement, stellvertretend in Form einer Feder 53, mit einer Federkraft F_1 zwischen dem Gehäuse 2 und dem Rollenhebel 5 angeordnet. Die Feder 53 wirkt in derselben Richtung wie der Gabelhebel 6 auf den Rollenhebel 5. Zwischen dem Gehäuse 2 und dem rollenfernen Ende 52 des Rollenhebels 5 ist darüber hinaus noch eine Dämpfvorrichtung 54 zur Dämpfung der Schwingung des Rollenhebels 5 angeordnet. Die Federkraft F_1 der Feder 53 ist dabei größer als die Anpressfederkraft F_2 der Anpressfedern 40 (siehe Fig. 3).

[0025] Solange die Vorschubkraft F_3 kleiner ist als die Differenz aus der Federkraft F_1 und der Anpressfederkraft F_2 , drückt die Feder 53 das rollenferne Ende 52 konstant gegen den ersten Anschlag 20. Damit erfolgt keine Pendelung. Dies entspricht dem bekannten Pendelmechanismus (siehe Fig. 4) in der Stellung P_0 des zweiten Anschlags 21. Wird die Vorschubkraft F_3 langsam erhöht, so wird die Feder 53 zusammengedrückt und die Nase 60 des Gabelhebels 6 erteilt dem rollenferne Ende 52 des Rollenhebels 5 eine periodische Bewegung nach oben und unten. Die Feder 53 versucht das rollenferne Ende 52 des Rollenhebels 5 gegen den ersten Anschlag 20 zu drücken. Dadurch erhält man einen geringen Sägefortschritt. Je größer die Vorschubkraft F_3 wird, desto größer wird auch die Auslenkung des rollenfernen Endes 52 des Rollenhebels 5 gegen die Federkraft F_1 , der Feder 53. Dadurch erhält man einen immer größeren werdenden Sägefortschritt im Rahmen des vorwählbaren maximalen Pendelhubs. Liegt die Vorschubkraft F_3 über einem vorgegebenen Wert der Differenz zwischen der Federkraft F_1 der Feder 53 und der Anpressfederkraft F_2 der Anpressfedern 40, dann erfolgt die maximale Auslenkung des Rollenhebels 5, was der Pendelstufe P_{II} des zweiten Anschlags 21 (siehe Fig. 4) entspricht.

[0026] Der oben beschriebene erfindungsgemäße Pendelmechanismus hat gegenüber dem Stand der Technik den Vorteil, dass er sich adaptiv auf die Gegebenheiten des aktuell benötigten Sägefortschritts einstellt. Bei einem geraden Schnitt wird die Stichsägemaschine 1 mit einer hohen Geschwindigkeit in der Bearbeitungsrichtung x bewegt, so dass eine hohe Vorschubkraft F_3 erzeugt wird. Dies bedeutet (siehe oben), dass ein starker Andruck auf das Sägeblatt ausgeübt wird und dadurch ein stärkeres Pendeln stattfindet, so dass ein besonders schneller Sägefortschritt erreicht wird. Dagegen wird beim Sägen von stark gekrümmten bzw. filigranen Konturen nur eine äußerst geringe Vorschubkraft F_3 erreicht, da die Stichsägemaschine 1 nur mit sehr geringer Geschwindigkeit in Richtung der Bearbeitungsrichtung x bewegt wird. Liegt die Vorschubkraft F_3 dabei unterhalb der Differenz zwischen der Federkraft F_1 der Fe-

der 53 und der Anpressfederkraft F_2 der Anpressfedern 40, so findet überhaupt kein Pendeln des Sägeblatts statt, was mit einem geringen Sägefortschritt verbunden ist und zu einer sehr hohen Schnittprecision führt.

[0027] Der erfindungsgemäße Pendelmechanismus kann mit einem oben beschriebenen zweiten Anschlag 21 (siehe Fig. 2 und 4) kombiniert werden, so dass auf alle Fälle auch bei hoher Vorschubkraft F_3 eine vorgebbare maximale Pendelung mit maximalem Sägefortschritt gegeben ist.

Patentansprüche

1. Motorgetriebene Stichsägemaschine (1) mit einem Gehäuse (2), in dem eine ein Sägeblatt (3) tragende, längsbewegbare Hubstange (4) sowie ein Pendelmechanismus angeordnet sind, mit dessen Hilfe dem Sägeblatt (3) ein quer zur Längsbewegung gerichteter variabler Pendelhub erteilbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Pendelhub stufenlos, betriebsabhängig zwischen Maximal- und Minimalhub automatisch während des Sägvorgangs einstellbar ist.

2. Stichsägemaschine nach Anspruch 1, deren Pendelmechanismus einen um eine horizontale erste Achse (50) drehbar im Gehäuse (2) angeordneten Rollenhebel (5) aufweist, an dem eine mit dem Sägeblatt (3) in Kontakt stehende, um eine horizontale zweite Achse (55) drehbare Rolle (51) angeordnet ist, und der einen Gabelhebel (6) aufweist, der den Rollenhebel (5) periodisch auslenkt, dadurch gekennzeichnet, dass der Pendelhub abhängig vom Andruck des Sägeblattes (3) an ein zu sägendes Werkstück steuerbar ist.

3. Stichsägemaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Pendelmechanismus ein Federelement (53) enthält, das zwischen dem rollenfernen Ende (52) des Rollenhebels (5) und dem Gehäuse (2) angeordnet ist und mit einer parallelen Komponente zur Auslenkrichtung des Gabelhebels (6) wirkt.

4. Stichsägemaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass parallel zum Federelement (53) eine Dämpfvorrichtung (54) zwischen dem rollenfernen Ende (52) des Rollenhebels (5) und dem Gehäuse (2) angeordnet ist.

5. Stichsägemaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb des Rollenhebels (5) im Bereich seines rollenfernen Endes (52) ein erster Anschlag (20) am Gehäuse (2) ausgebildet ist.

6. Stichsägemaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

oberhalb des Rollenhebels (5) im Bereich seines rollenfernen Endes (52) ein zweiter Anschlag (21) am Gehäuse (2) ausgebildet ist.

7. Stichsägemaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Anschlag (21) in verschiedenen Abständen zum Rollenhebel (5) festlegbar ist.

8. Stichsägemaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Anschlag (21) in diskreten Abständen zum Rollenhebel (5) manuell festlegbar ist.

9. Stichsägemaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Sägeblatt (3) über eine Anpressfeder (30) gegen die Rolle (51) gedrückt wird, deren Anpressfederkraft (F_2) kleiner ist als die Federkraft (F_1) des Federelements (53).

10. Stichsägemaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Auslenkung des Rollenhebels (5) erst erfolgt, wenn die Vorschubkraft (F_3) der Stichsägemaschine (1) größer ist als die Differenz zwischen der Federkraft (F_1) und der Anpressfederkraft (F_2).

11. Stichsägemaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen Ausschaltmechanismus aufweist, insbesondere eine mechanische Vorrichtung zum Zusammendrücken des Federelements (53), der die parallele Komponente des Federelements (53) unterdrückt.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

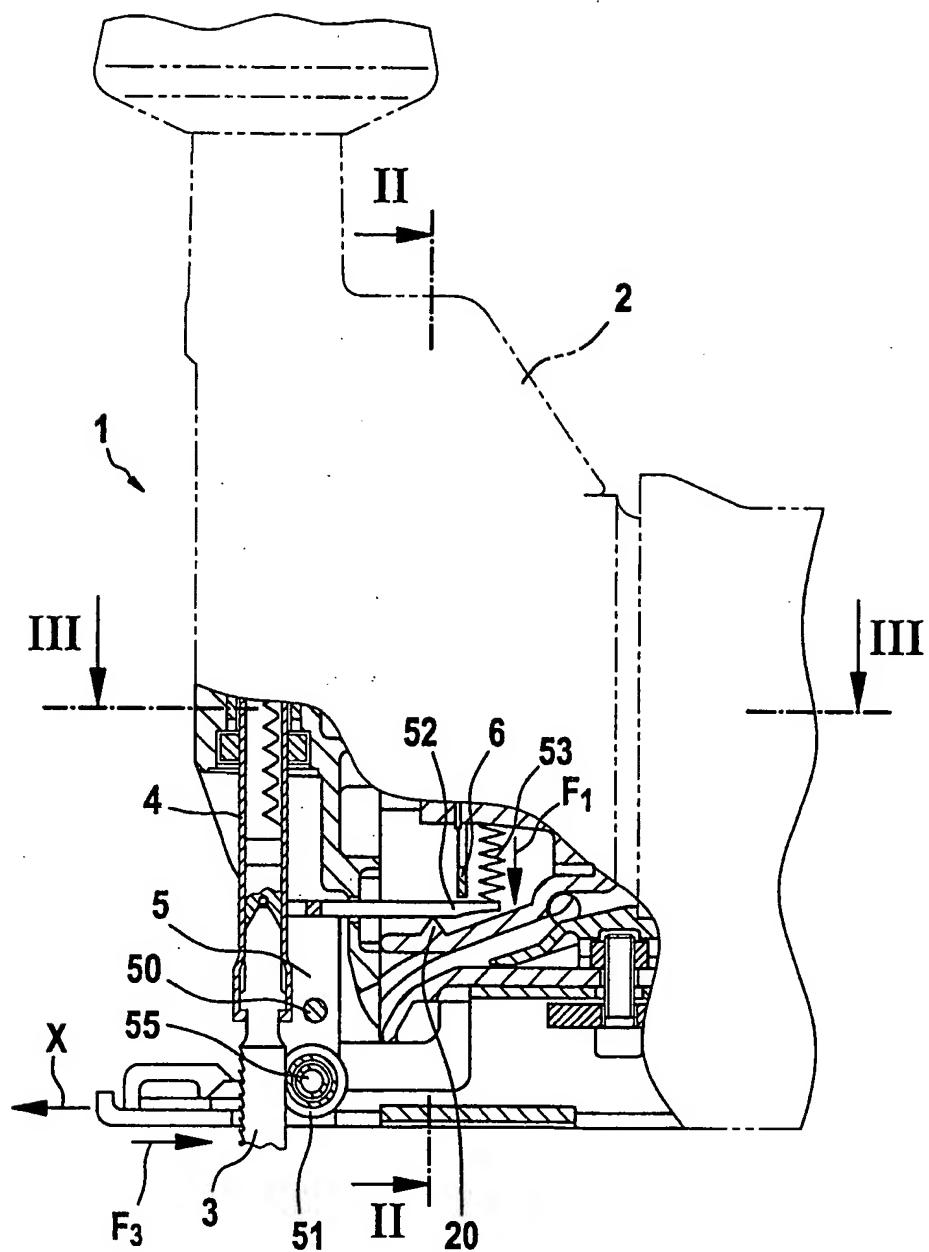


Fig. 2

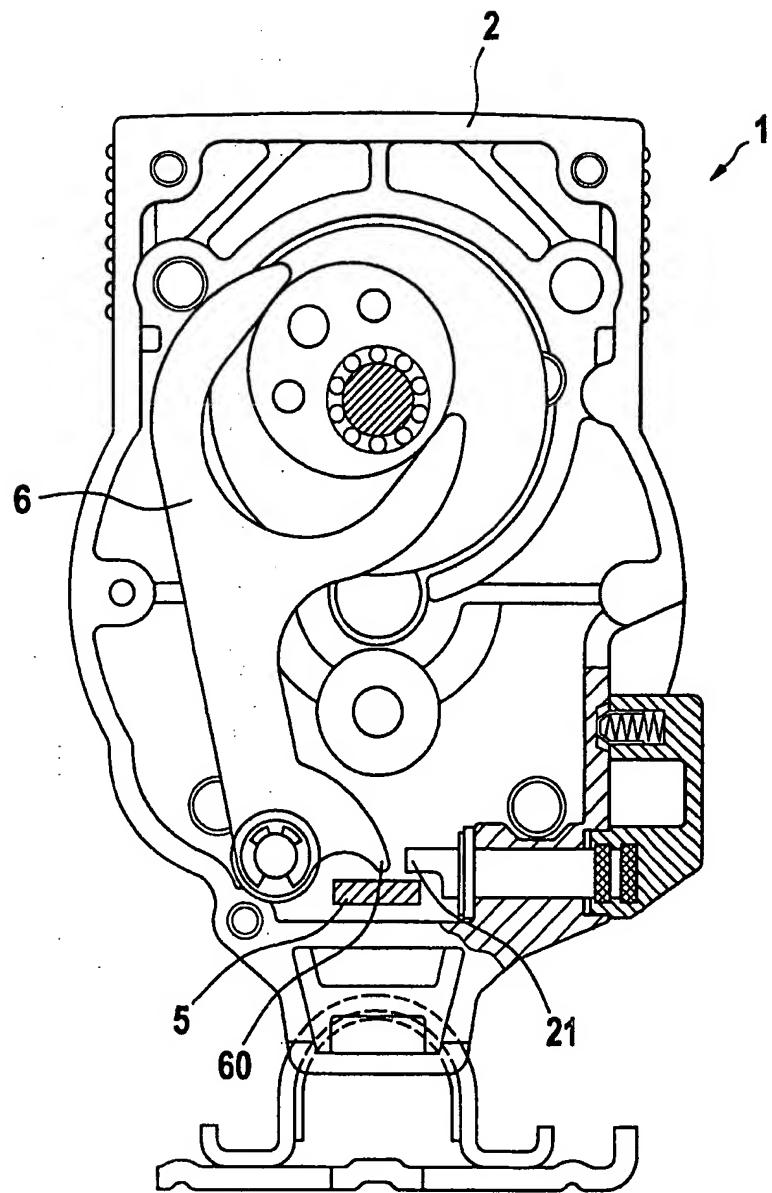
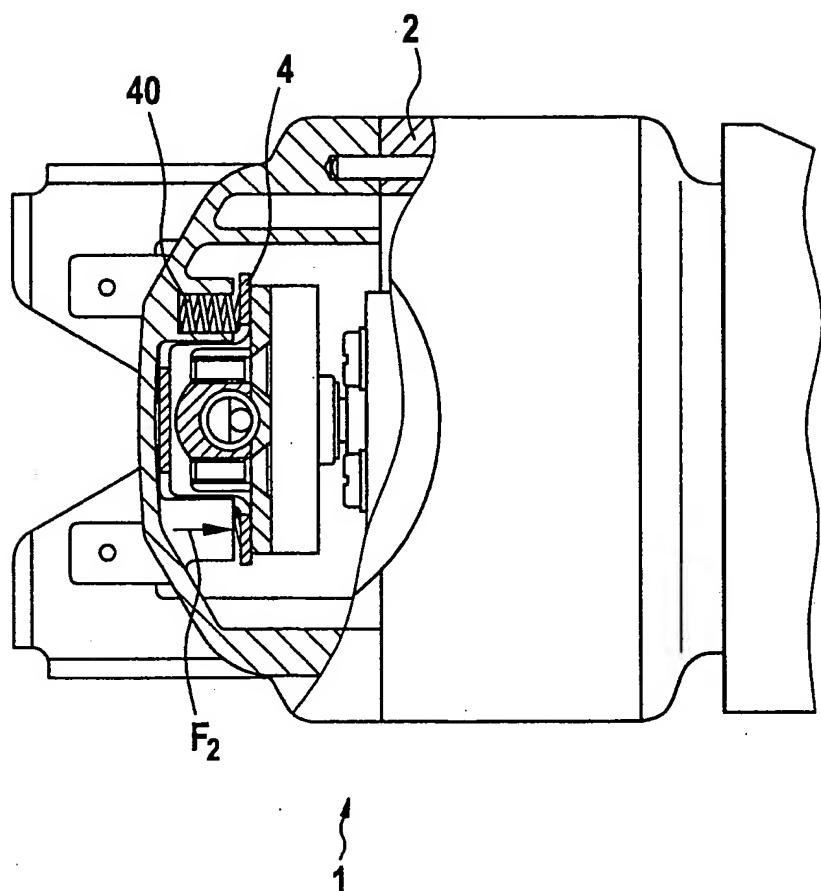
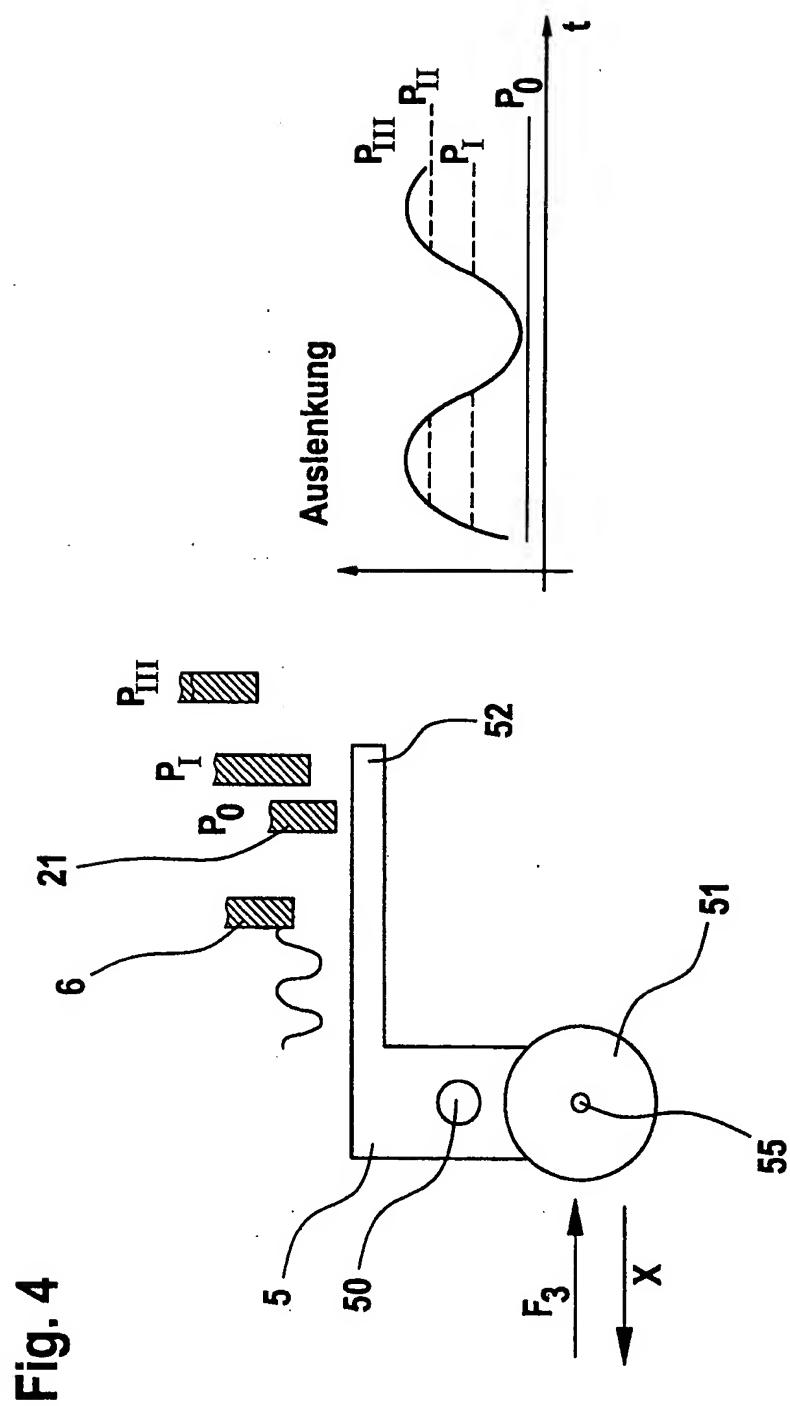


Fig. 3





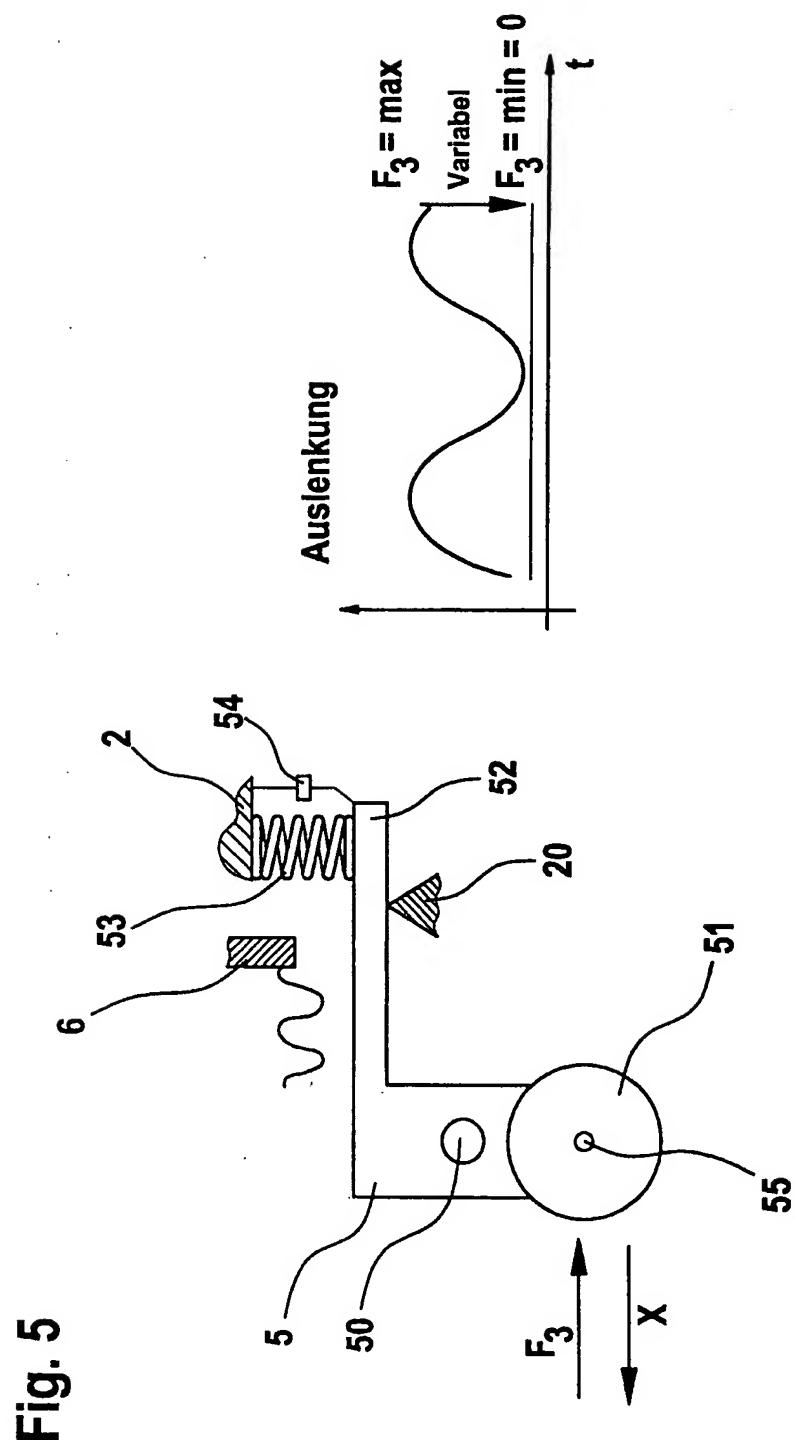


Fig. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.